

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 04002079  
PUBLICATION DATE : 07-01-92

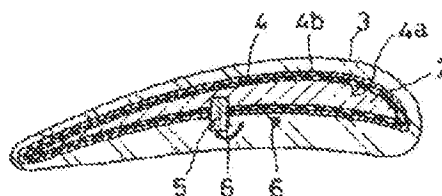
APPLICATION DATE : 18-04-90  
APPLICATION NUMBER : 02102466

APPLICANT : AISIN SEIKI CO LTD;

INVENTOR : ISHII MASAMI;

INT.CL. : H05B 3/14 B29C 45/14 H01B 3/30  
H01B 3/44 H05B 3/20 // A47K 13/30  
E32B 25/08 E03D 9/08

TITLE : PLANAR HEAT EMITTING MOLDED  
OBJECT AND MANUFACTURE  
THEREOF



ABSTRACT : PURPOSE: To provide a heat emitting molded product having excellent resistance against water and detergent by forming a film of chloroprene resin or urethane resin on the surface of heat emitting body consisting of carbon black, metal short fiber, and thermoplastic resin, and thereafter putting another thermoplastic resin as a sheath.

CONSTITUTION: Metal short fibers of Al alloy, brass, etc., are mixed with carbon black and thermoplastic resin, and the mixture is subjected to injection molding to yield a heat emitting body 2. A film 4a of chloroprene resin is formed on the surface of this heat emitting body 2, and further thereover a film 4b of urethane resin is formed. The surface of the film 4b is covered with a sheath 3 consisting of a thermoplastic resin or a thermo-hardening resin. The insulative layer consisting of the film of chloroprene and film of urethane resin enwrapping this surface-shaped heat emitting body can be laid in good compliance with complicated configuration of the heat emitting body. Thus a planar heat emitting molded product having excellent resistance against water and detergent is obtained.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-2079

(P2004-2079A)

(43) 公開日 平成16年1月8日(2004.1.8)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup> C04B 28/02 B28B 11/24 C04B 22/14 C04B 40/02 // C04B 111:20	F 1 C04B 28/02 C04B 22/14 C04B 40/02 B28B 11/00 C04B 111:20	テーマコード(参考) 4G012 4G055 A A
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)		
(21) 出願番号 特願2002-156990(P2002-156990) (22) 出願日 平成14年5月30日(2002.5.30)	(71) 出願人 000003986 日産化学工業株式会社 東京都千代田区神田錦町3丁目7番地1 (72) 発明者 堀 孝廣 東京都千代田区神田錦町3丁目7番地1 日産化学工業株式会社内 (72) 発明者 内田 潤 富山県婦負郡婦中町笹倉635 日産化学工業株式会社富山研究開発センター内 (72) 発明者 須藤 裕司 東京都千代田区神田錦町3丁目7番地1 日産化学工業株式会社内 Fターム(参考) 4G012 MB12 PB10 PC04 PC12 PE04 PE05 RA05 4G055 AA01 BA04	

(54) 【発明の名称】 高強度セメント組成物

## (57) 【要約】

【課題】普通ポルトランドセメントを結合材とするセメントペースト、モルタル、コンクリートなどのセメント組成物に関して、その流動性や凝結性を損なうことなく、高い初期強度と高い長期強度を得ようとするセメント組成物を提供する。

【解決手段】水硬性結合材(C)、硫酸リチウム(A)及び水(W)を含有し、且つ未硬化セメント組成物中水硬性結合材(C)の割合が $850\text{ kg/m}^3$ 以上であり、そして水/水硬性結合材の重量比(W/C)が0.42以下である高強度セメント組成物。そして、上記セメント組成物を型枠に流し込み、50～90℃の蒸気養生後に該セメント組成物からなる硬化体を型枠から取り出すセメント硬化体の製造方法である。

【選択図】 なし

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

水硬性結合材（C）、硫酸リチウム（A）及び水（W）を含有し、且つ未硬化セメント組成物中で水硬性結合材（C）の割合が $350\text{ kg/m}^3$ 以上であり、そして水／水硬性結合材の重量比（W／C）が0.42以下である高強度セメント組成物。

## 【請求項2】

水硬性結合材（C）が、普通ポルトランドセメント、普通ポルトランドセメントと高炉スラグ、普通ポルトランドセメントとシリカヒューム、又は普通ポルトランドセメントとフライアッシュからなるものである請求項1に記載の高強度セメント組成物。

## 【請求項3】

硫酸リチウム（A）の添加量が水硬性結合材（C）に対して0.01～5重量％である請求項1又は請求項2に記載の高強度セメント組成物。

## 【請求項4】

請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載のセメント組成物を型枠に流し込み、 $50\sim 90^\circ\text{C}$ の蒸気養生後に該セメント組成物からなる硬化体を型枠から取り出すセメント硬化体の製造方法。

## 【請求項5】

セメント硬化体の型枠からの取り出しが圧縮強度 $10\text{ N/mm}^2$ に達した後に行われる請求項4に記載の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本願発明は、普通ポルトランドセメントを結合材とするセメントペースト、モルタル、コンクリートなどのセメント組成物に関して、その流動性や凝結性を損なうことなく、高い初期強度と高い長期強度を得ようとするセメント組成物に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

セメントペースト、モルタル、コンクリートなどのセメント組成物において、高い長期強度を得るために、セメント量を高めたり、減水剤を使用して水セメント比を小さくするなどの対策が行われてきた。しかし、短時間に高い強度を得るためには、これらの方法では不十分であり、セメントの凝結を早めるための凝結促進剤や高温蒸気養生が行われてきた。凝結促進剤としては、塩化カルシウム、亜硝酸カルシウム、ロダンカルシウム、ギ酸カルシウム等が使用されるが、塩化物は硬化促進機能が優れるが、コンクリート中の鉄筋を腐食させるため鉄筋コンクリートには使用できない。また、亜硝酸カルシウム、ロダンカルシウム、ギ酸カルシウム等は、効果が塩化カルシウムに比べて小さく、またフレッシュコンクリートの流動性を低下させるため現実的ではない。

## 【0003】

一方、蒸気養生は効果の高い方法であるが、温度コントロールが難しく、またエネルギーコストが高くなる欠点を有している。

## 【0004】

また、アルミナセメントに、リチウム塩を添加して凝結時間の調整および耐熱性を向上させようとする試みは従来から実施されているが、アルミナセメントは耐久性に乏しく使用範囲が限定される。

## 【0005】

例えば特開平10-231165号、特開平10-273357号、及び特開平11-21160号にはアルミナセメント、高炉スラグ、ポルトランドセメント、石膏および消石灰よりなる水硬性無機結合材と、硫酸アルミニウム類、リチウム塩および硬化遅延剤よりなる凝結調整剤と、流動化剤、増粘剤、消泡剤、膨張剤および細骨材とよりなる超速硬性無収縮グラウト材が開示されている。リチウム塩としては炭酸リチウム、塩化リチウム、硫酸リチウム、硝酸リチウム、水酸化リチウム等が開示されている。

10

20

30

40

50

## 【0006】

特公平1-55212号にはセメント100重量部、細骨材0重量部～適量、粗骨材0重量部～適量、水適量および、以下(a)～(c)、(a):リチウム、アルミニウム、ガリウム、タリウムの硫酸塩またはこれらの金属を含む硫酸復塩の1種または2種以上の硫酸塩、(b):オキシカルボン酸またはその塩、及び(c):アルカリ金属の炭酸塩を含有した水硬性セメント配合物を型枠に打設し、これを40～120℃/時間の昇温速度により80～110℃の温度で急速高温養生するセメント成形体の製造方法が開示されている。

## 【0007】

特開平3-48147号には水硬性セメントに対して、リチウム、アルミニウム、ガリウム、タリウムの硫酸塩およびこれらの金属を含む硫酸復塩の1種又は2種以上を0.1～20重量%の割合で添加した水硬性セメント配合物を成形後、40～120℃/時間の昇温速度により80～110℃の温度で急速高温養生するセメント成形体の製造方法が開示されている。そして、ナフタリンスルホン酸ホルマリン縮合物、トリメチロールメラミンモノスルホン酸塩縮合物等の減水剤を添加することが開示されている。

## 【0008】

## 【発明が解決しようとする課題】

本願発明の課題は、セメント組成物の流動性を損なうことなく、高強度セメント組成物の硬化初期の強度を高めることにある。

## 【0009】

## 【課題を解決するための手段】

本願発明は第1観点として、水硬性結合材(C)、硫酸リチウム(A)及び水(W)を含有し、且つ未硬化セメント組成物中で水硬性結合材(C)の割合が $350\text{ kg/m}^3$ 以上であり、そして水/水硬性結合材の重量比(W/C)が0.42以下である高強度セメント組成物、

第2観点として、水硬性結合材(C)が、普通ポルトランドセメント、普通ポルトランドセメントと高炉スラグ、普通ポルトランドセメントとシリカヒューム、又は普通ポルトランドセメントとフライアッシュからなるものである第1観点到記載の高強度セメント組成物、

第3観点として、硫酸リチウム(A)の添加量が水硬性結合材(C)に対して0.01～5重量%である第1観点到記載の高強度セメント組成物、

第4観点として、第1観点到第3観点的のいずれか一つに記載のセメント組成物を型枠に流し込み、50～90℃の蒸気養生後に該セメント組成物からなる硬化体を型枠から取り出すセメント硬化体の製造方法、及び

第5観点として、セメント硬化体の型枠からの取り出しが圧縮強度 $10\text{ N/mm}^2$ に達した後に行われる第4観点到記載の製造方法である。

## 【0010】

## 【発明の実施の形態】

本願発明は水硬性結合材(C)、硫酸リチウム(A)及び水(W)を含有し、且つ未硬化セメント組成物中で水硬性結合材(C)の割合が $350\text{ kg/m}^3$ 以上であり、そして水/水硬性結合材の重量比(W/C)が0.42以下である高強度セメント組成物である。

## 【0011】

水硬性結合材が、普通ポルトランドセメント、普通ポルトランドセメントと高炉スラグ、普通ポルトランドセメントとシリカヒューム、又は普通ポルトランドセメントとフライアッシュからなるものである

本願発明で使用するポルトランドセメントは、普通ポルトランドセメント及び早強ポルトランドセメントを用いることも可能であるが、アルミナ分が10重量%以下で実質的にアルミナセメントを含まないセメントである。

## 【0012】

本願発明で使用する水硬性結合材は普通ポルトランドセメントを単独で用いることができ

10

20

30

40

50

る。そして、普通ポルトランドセメントに、高炉スラグ、フライアッシュ、シリカフェームなどを添加した混合セメントを使用する事が出来る。

【0013】

即ち水硬性結合材は普通ポルトランドセメント、普通ポルトランドセメントと高炉スラグ、普通ポルトランドセメントとシリカフェーム、又は普通ポルトランドセメントとフライアッシュを使用することができる。

【0014】

高炉スラグ微粉末、シリカフェーム、フライアッシュを一部セメントに置換した混合セメントの混合比率は特に限定されない。通常は、水硬性結合剤に対する重量割合で高炉スラグ微粉末は5～70%、シリカフェーム、及びフライアッシュは5～30%含有される。

10

【0015】

混合セメントは、一般に初期強度が低いので、本願発明がより好適に実施される。混合セメントを用いた場合でも、水硬性結合材の割合が350kg/m<sup>3</sup>以上であるといふことは、普通ポルトランドセメントに高炉スラグ微粉末、シリカフェーム、及びフライアッシュを加えた水硬性結合材の合計重量である。

【0016】

低い水セメント比を得るために、減水剤を併用するとより好適に高強度セメント組成物を製造することができる。減水剤の種類は、特に限定されないがメラミン系、ナフタレン系などの高性能減水剤、ポリカルボン酸系の高性能AE減水剤が好ましい。

【0017】

メラミン系減水剤はメラミンスルホン酸ホルムアルデヒド縮合物の塩であり、ナフタレン系の減水剤はβ-ナフタレンスルホン酸ホルムアルデヒド縮合物の塩である。

20

【0018】

ポリカルボン酸系化合物は、末端にカルボキシル基を有するポリマー系セメントコンクリート用減水剤であって、ポリカルボン酸化合物、ポリカルボン酸エーテル、ポリカルボン酸エステル、カルボン酸エステル架橋ポリマー等が例示される。これらのポリカルボン酸としては、例えば不飽和二重結合を有するカルボン酸のラジカル共重合物、不飽和二重結合を有するカルボン酸とオレフィン又はメトキシポリエチレングリコールモノメタクリレート等の不飽和二重結合を有するカルボン酸のエステル化物のラジカル重合物、カルボキシル基含有重合体にアルキレンイミン及び/又はアルキレンオキサイドを付加したもの、オレフィンとエチレン性不飽和ジカルボン酸無水物を共重合したものの加水分解物、オレフィンと無水マレイン酸との共重合体やスチレン又はその他の共重合性モノマーと無水マレイン酸との共重合体などの加水分解物が挙げられる。

30

【0019】

本願発明の減水剤の使用量は、水硬性結合材に対して固形分に換算して0.1～5重量%の範囲である。0.1重量%より少ないとセメントに対する分散作用が表れず、減水効果や流動性向上の作用が得られない。また、5重量%を超えると材料分離が生じるため好ましくない。

【0020】

硫酸リチウムの使用量は、水硬性結合材に対して0.01～5重量%の範囲である。0.01重量%より少ないと添加効果が小さく、また、5重量%を超えると添加に応じた効果が得られない。

40

【0021】

本願発明で硬化促進剤として使用する硫酸リチウムは、無水塩あるいは一水塩結晶であり、粉末状態又は水溶液の形態で使用できる。

【0022】

本願発明のセメント硬化体は、上記セメント組成物を型枠に流し込み硬化体とする。通常は上記セメント組成物を型枠に流し込んだ後、室温で0～2時間放置後、40～85℃で3～5時間の蒸気養生を行う。

【0023】

50

そして、小型セメント硬化体の部材では  $10 \text{ N/mm}^2$  の圧縮強度、大形セメント硬化体の部材では  $15 \text{ N/mm}^2$  の圧縮強度に達した後、型枠から取り出すことが好ましい。 $10 \sim 15 \text{ N/mm}^2$  の圧縮強度とはセメント硬化体を型枠から外すことが出来る程度の硬化体強度であり、それ以上の強度で有れば脱型可能である。本願発明においては上記セメント配合組成とすること、脱型可能な  $10 \sim 15 \text{ N/mm}^2$  の圧縮強度に短時間に到達することが可能となる。

#### 【0024】

脱型可能な  $10 \sim 15 \text{ N/mm}^2$  の圧縮強度に達するまでの時間は、 $65^\circ\text{C}$  の蒸気養生では硫酸リチウムを添加しない組成物に対して本願発明の硫酸リチウムを添加した組成物は  $2/3$  の時間短縮が、また  $80^\circ\text{C}$  の蒸気養生では硫酸リチウムを添加しない組成物に対して本願発明の硫酸リチウムを添加した組成物は  $1/2$  の時間短縮が可能である。そして、最終硬化強度も従来のセメント硬化体と同様の圧縮強度が得られる。この様に短時間に脱型に必要な初期強度を得ることが出来るので、コンクリート二次製品工場では型枠の回転率が上がり、また現場打ちコンクリートでは工期の短縮を図ることが出来る。

10

#### 【0025】

##### 【実施例】

##### 実施例 1

水硬性結合材として普通ポルトランドセメント（太平洋セメント製）を、粗骨材は碎石  $2005$ （東京都八王子産）を、細骨材は川砂（富山県神通川産）を細骨材率  $43\%$  となるように使用し、水量、空気量はそれぞれ高性能減水剤（メラミン系減水剤）、空気連行剤（ロジン系）を用いてスランプ  $10 \text{ cm}$ 、空気量  $4\%$  に調整して第 1 表記載の実験番号  $1 \sim 8$  のコンクリートを作製した。その際、硫酸リチウムを硬化促進剤として同じく第 1 表に示す割合で添加した。コンクリートは  $20^\circ\text{C}$  の試験室内で作成し、スランプ、空気量を測定した後、 $10 \phi \times 20 \text{ cm}$  円柱試験体を作成した。試験体は  $20^\circ\text{C}$  で 2 時間の前養生を行った後、蒸気養生を行った。 $20^\circ\text{C}$  / 時間の昇温速度で  $65^\circ\text{C}$  とし、 $65^\circ\text{C}$  に 4 時間保持した後、放冷し、脱型時の圧縮強度 ( $\text{N/mm}^2$ ) を測定した。

20

#### 【0026】

表 1 中で、未硬化セメント組成物中での結合材量は  $\text{kg/m}^3$  で、水/水硬性結合材重量比は  $W/C$  で、硫酸リチウムの添加量は結合材に対する重量%で示した。そして、硬化セメントの脱型時の圧縮強度は  $\text{N/mm}^2$  で示した。

30

#### 【0027】

実験番号  $1 \sim 5$  は比較の組成物であり、実験番号  $6 \sim 8$  は本願発明の組成物である。

#### 【0028】

##### 【表 1】

表1

実験番号	結合材量	W/C	硫酸リチウム添加量	脱型時圧縮強度
1	320	0.5	0	4.3
2	320	0.5	0.5	4.7
3	400	0.5	0	6.8
4	400	0.5	0.5	7.2
5	400	0.39	0	8.5
6	400	0.39	0.2	10.8
7	400	0.39	0.5	12.8
8	400	0.39	2.0	18.3

## 実施例2

実験番号9及び13では水硬性結合材成分として普通ポルトランドセメント（太平洋セメント製） $450\text{kg}/\text{m}^3$ を用いて、実施例1と同様の方法でセメント組成物を製造し、脱型時圧縮強度を求めた。

## 【0029】

実験番号10及び14では水硬性結合材成分として普通ポルトランドセメント（太平洋セメント製） $300\text{kg}/\text{m}^3$ と $4000\sim6000\text{cm}^2/\text{g}$ の比表面積を有する高炉スラグ $150\text{kg}/\text{m}^3$ との混合セメントを、実験番号11及び15では水硬性結合材成分として普通ポルトランドセメント（太平洋セメント製） $350\text{kg}/\text{m}^3$ と $4000\sim6000\text{cm}^2/\text{g}$ の比表面積を有するシリカヒューム $100\text{kg}/\text{m}^3$ との混合セメントを、実験番号12及び16では水硬性結合材成分として普通ポルトランドセメント（太平洋セメント製） $350\text{kg}/\text{m}^3$ と $4000\sim6000\text{cm}^2/\text{g}$ の比表面積を有するフライアッシュ $100\text{kg}/\text{m}^3$ との混合セメントを用いて、実施例1と同様の方法でセメント組成物を製造し、脱型時強度を求めた。配合及び結果を第2表に記載した。

## 【0030】

表2中で、未硬化セメント組成物中での結合材量は $\text{kg}/\text{m}^3$ で、水/水硬性結合材重量比はW/Cで、硫酸リチウムの添加量は結合材に対する重量%で示した。そして、硬化セメントの脱型時の圧縮強度は $\text{N}/\text{mm}^2$ で示した。

## 【0031】

実験番号9～12は比較の組成物であり、実験番号13～16は本願発明の組成物である。

## 【0032】

## 【表2】

10

20

30

40

表2

実験番号	結合材量	W/C	硫酸リチウム添加量	脱型時圧縮強度
9	450	0.38	0	12.3
10	450	0.38	0	9.4
11	450	0.38	0	9.2
12	450	0.38	0	8.8
13	450	0.38	0.5	17.4
14	450	0.38	0.5	13.2
15	450	0.38	0.5	12.5
16	450	0.38	0.5	12.1

## 実施例3

水硬性結合材量  $450 \text{ kg/m}^3$ 、水/結合材比 38%、細骨材率 43% のコンクリートを作成した。水硬性結合材は普通ポルトランドセメント（太平洋セメント製）、粗骨材は碎石 2005（東京都八王子産）、細骨材は川砂（富山県神通川産）を使用した。その際、単位水量の調整は高性能減水剤を使用した。硫酸リチウムは第3表に示す割合で添加した。コンクリートは 20℃ の試験室内で作成し、スランプ、空気量を測定した後、10φ×20cm 円柱試験体を作成した。試験体は 20℃ の室内で打設後 30 分間の前養生を行った後、80℃ の蒸気養生槽に入れた。所定時間後に取出し放冷した後脱型し、圧縮強度を測定した。第4表に測定結果を示す。大型のコンクリート部材では、脱型可能な強度として、 $15 \text{ N/mm}^2$  が目安とされている。第4表では  $15 \text{ N/mm}^2$  に到達する養生時間も記した。

## 【0033】

表3、4中で、未硬化セメント組成物中での結合材量は  $\text{kg/m}^3$  で、水/水硬性結合材重量比は W/C で、硫酸リチウムの添加量は結合材に対する重量%で示した。そして、硬化セメントの脱型時の圧縮強度は  $\text{N/mm}^2$  で示した。

## 【0034】

実験番号 17 は比較の組成物であり、実験番号 18～19 は本願発明の組成物である。

## 【0035】

## 【表3】

表3

実験番号	結合材量	W/C	硫酸リチウム添加量
17	450	0.38	0
18	450	0.38	0.5
19	450	0.38	1.0

10

20

30

40

50



表 4 中で 80℃での養生時間 (h) の変化に対する圧縮強度値 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ ) を測定値 (1) として表し、圧縮強度が  $15 \text{ N}/\text{mm}^2$  に達するまでの 80℃での養生時間 (h) を測定値 (2) として表した。

【0086】

【表 4】

表 4

実験番号	測定値 (1)			測定値 (2)
	2.5 h	3.0 h	4.0 h	
17	11.7	14.2	17.8	3.5
18	16.1	18.3	21.4	2.1
19	19.2	22.3	26.4	1.8

10

#### 実施例 4

20

水硬性結合材として普通ポルトランドセメント（太平洋セメント製）を、粗骨材は碎石 2005（東京都八王子産）を、細骨材は川砂（富山県神通川産）を細骨材率 43% となるように使用し、水量、空気量はそれぞれ高性能減水剤・空気連行剤を用いてスランプ 10 cm、空気量 4% に調整して第 5 表に記載のコンクリートを作製した。その際、硫酸リチウムを硬化促進剤として同じく第 5 表に示す割合で添加した。コンクリートは 20℃の試験室内で作成し、スランプ、空気量を測定した後、 $10\phi \times 20\text{ cm}$  円柱試験体を作成した。試験体は 20℃で所定材齢（1 日後、3 日後、28 日後）まで水中養生した後、圧縮強度を測定した。配合及び結果を第 5 表に記載した。

【0087】

表 5 中で、未硬化セメント組成物中での結合材量は  $\text{kg}/\text{m}^3$  で、水/水硬性結合材重量比は  $W/C$  で、硫酸リチウムの添加量は結合材に対する重量%で示した。そして、硬化セメントの脱型時の圧縮強度は  $\text{N}/\text{mm}^2$  で示した。

30

【0088】

実験番号 20 は比較の組成物であり、実験番号 21～23 は本願発明の組成物である。

【0089】

【表 5】

表5

実験 番号	結合材量	W/C	硫酸リチウム 添加量	圧縮強度 (N/mm <sup>2</sup> )		
				1日後	3日後	28日後
20	400	0.39	0	11.2	25.5	49.5
21	400	0.39	0.2	14.4	26.0	49.3
22	400	0.39	0.5	16.5	26.4	50.4
23	400	0.39	1.0	19.2	27.6	48.8

10

## 実施例5

水硬性結合材として普通ポルトランドセメント（太平洋セメント製）を、粗骨材は砕石2005（東京都八王子産）を、細骨材は川砂（富山県神通川産）を細骨材率48%となるように使用し、水量、空気量はそれぞれ高性能減水剤・空気連行剤を用いてスランプ10cm、空気量4%に調整して第6表に記載のコンクリートを作製した。その際、実験番号24では硬化促進剤を用いず、実験番号25では硬化促進剤として塩化カルシウムを、実験番号26では硬化促進剤として亜硝酸カルシウムを、実験番号27では硬化促進剤としてロダンカルシウムを用い、それぞれの硬化促進剤は結合材に対する添加割合を第6表に記載した。コンクリートは20℃の試験室内で作成し、スランプ、空気量を測定した後、10φ×20cm円柱試験体を作成した。試験体は20℃で2時間の前養生した後、蒸気養生を行った。20℃/時間の昇温速度で65℃とし、65℃に4時間保持した後、放冷し、脱型時の圧縮強度を測定した。

20

## 【0040】

表6中で、未硬化セメント組成物中での結合材量はkg/m<sup>3</sup>で、水/水硬性結合材重量比はW/Cで、硫酸リチウムの添加量は結合材に対する重量%で示した。そして、硬化セメントの脱型時の圧縮強度はN/mm<sup>2</sup>で示した。

30

## 【0041】

実験番号24～27は比較の組成物である。

## 【0042】

## 【表6】

表6

実験番号	結合材量	W/C	硬化促進剤添加量	脱型時圧縮強度
24	400	0.39	0	8.5
25	400	0.39	0.5	10.4
26	400	0.39	0.5	9.8
27	400	0.39	0.5	9.4

40

## 実施例6

50

水硬性結合材として普通ポルトランドセメント（太平洋セメント製）を $1\text{ m}^3$ あたり、400kg、水セメント比（W/C）が0.39、粗骨材は砕石2005（東京都八王子産）を、細骨材は川砂（富山県神通川産）を細骨材率48%となるように使用し、硬化促進剤を添加していないコンクリートの練混ぜ20分後のスランプ値が12cmとなるように高性能AE減水剤（ポリカルボン酸系）をセメント量の0.8%添加した。同様にして、硬化促進剤として硫酸リチウム、塩化カルシウム、亜硝酸カルシウム、ロダンカルシウムまた参考として硫酸アルミニウムをセメント量の0.5重量%添加したコンクリートについても、練混ぜ20分後のスランプ値を測定した。結果を表7に示す。

【0043】

【表7】

10

表7

実験番号	硬化促進剤	添加量 (%)	スランプ (cm)
28	無	—	12.0
29	硫酸リチウム	1.0	12.5
30	塩化カルシウム	1.0	6.5
31	亜硝酸カルシウム	1.0	7.0
32	ロダンカルシウム	1.0	8.0
33	硫酸アルミニウム	1.0	1.5

20

【0044】

【発明の効果】

コンクリートを型枠中に打設したあと、早期に脱型できれば、コンクリート二次製品工場では型枠の使用回転率が上がり生産性向上に大きく寄与することができる。

30

【0045】

また現場打ちコンクリートでは工期の短縮を図ることができる。

【0046】

本願発明のセメント組成物は型枠からの脱型に必要な初期強度を短時間に達成することが可能であり、28日後の強度も十分である。